

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 199 35 262 A 1

⑯ Int. CL⁷:
F02M 61/18

⑯ Aktenzeichen: 199 35 262.3
⑯ Anmeldetag: 27. 7. 1999
⑯ Offenlegungstag: 1. 2. 2001

⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

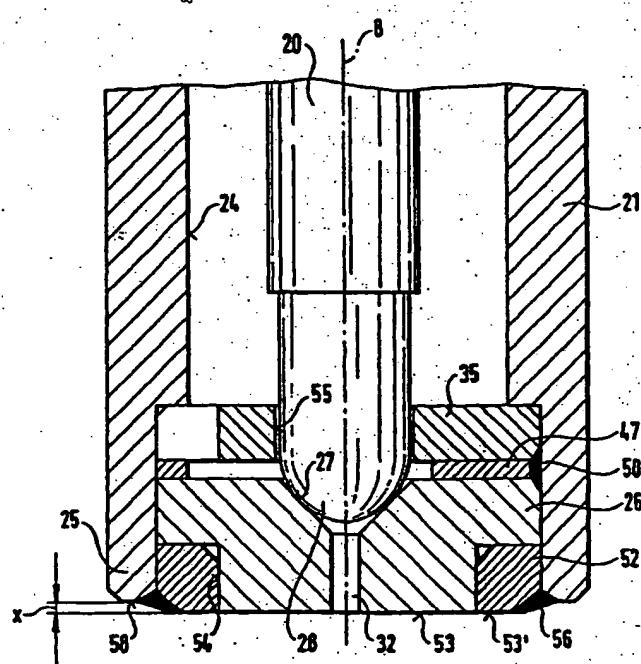
⑯ Erfinder:
Reiter, Ferdinand, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Brennstoffeinspritzventil

⑯ Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil mit einem Brennstoffeinlass, mit einer erregbaren Betätigungsseinrichtung, durch die ein Ventilschließglied (28) bewegbar ist, das zum Öffnen und Schließen des Ventils mit einem an einem Ventilsitzelement (26) ausgebildeten Ventilsitz (27) zusammenwirkt, mit einem das Ventilsitzelement (26) aufnehmenden Anschlussteil (21), und mit einem stromabwärts des Ventilsitzes (27) vorgesehenen Brennstoffauslass (32). Das Ventilsitzelement (26) besteht wegen der erforderlichen Härte aus einem martensitischen Eisenwerkstoff. Um eine Rissbildung beim Verbinden mit dem Anschlussteil (21) zu vermeiden, ist das Ventilsitzelement (26) indirekt über ein ringförmiges Verbindungsteil (52) mit dem Anschlussteil (21) verbunden. Das Verbindungsteil (52) besteht dabei aus einem austenitischen Eisenwerkstoff.

Das Brennstoffeinspritzventil eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gernisch-verdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.



DE 199 35 262 A 1

DE 199 35 262 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstoftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

Ein derartiges Ventil ist beispielsweise aus der DE 42 44 113 A1 bekannt. Bei diesem Ventil wird eine störende Geräuschbildung beim Betrieb des Ventils durch wenigstens ein Dämpfungs element erheblich reduziert. Darüber hinaus weist dieses Ventil eine verbesserte Verschleissresistenz auf, da ein Auseinanderprallen relativ zueinander bewegter metallischer Teile verhindert oder zumindest abgeschwächt wird.

Durch dieses Ventil ist bereits eine deutliche Verminderung störender Nebengeräusche möglich.

Insbesondere bei benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschinen, welche mit einem größeren Luftdurchsatz arbeiten, wird jedoch von den Kraftfahrzeugherstellern eine weitere Geräuschverminderung beim Betrieb derartiger Ventile gefordert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstoftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine so weiterzubilden, daß eine weitere Minimierung der Betriebsgeräusche auch bei einem erhöhten Luftdurchsatz durch das Ventil möglich ist.

Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird bei einem Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstoftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch, dass der wenigstens einen Ventilöffnung im Ventilschließglied wenigstens eine weitere Öffnung gegenüberliegt, die von im wesentlichen gleicher Gestalt wie die Ventilöffnung und größer als diese ausgebildet und von dem Dämpfungs element an ihrer dem Ventilsitzkörper zugewandten Seite überdeckt ist, weist das Dämpfungs element an seiner im Bereich der Ventilöffnung angeordneten Dichtfläche eine elastische Auflagefläche auf, welche den Aufprall des Ventilschließglieds auf die Dichtfläche der Ventilöffnung in dem Ventilsitzkörper federnd abdämpft. Hierdurch ist eine besonders effektive Minimierung der Betriebsgeräusche möglich.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die dem Ventilsitzkörper zugewandte Stirnseite des Ventilschließglieds von dem Dämpfungs element wenigstens teilweise flächig überdeckt ist. Dies ermöglicht eine großflächige und gut haftende Befestigung des Dämpfungs elements an dem Ventilschließglied.

Das Dämpfungs element durchdringt die wenigstens eine weitere Öffnung vorteilhaftweise und bildet an der dem Elektromagneten zugewandten zweiten Stirnseite eine hörkerförmig ausgebildete Dichtfläche, die der Begrenzungslinie der in ihm angeordneten wenigstens einen weiteren Öffnung wenigstens teilweise folgt. Diese Anordnung ermöglicht nicht nur eine besonders einfach herzustellende Befestigung des Dämpfungs elements an dem Ventilschließglied. Durch diese Anordnung wird insbesondere auch ermöglicht, dass das Dämpfungs element an beiden Stirnseiten des Ventilschließglieds angeordnet ist und so eine metallische Berührung des Ventilschließglieds mit dem Ventilsitzkörper oder mit einer an dem Elektromagneten angeordneten

Dichtfläche beim Aufprallen auf diese vermieden wird.

Das Dämpfungs element besteht vorzugsweise aus einem elastischem Material. Es kann beispielsweise aus Gummi bestehen, der auf die an dem Ventilsitzkörper zugewandte Stirnseite des Ventilschließglieds und in der wenigstens einen weiteren Öffnung auf vulkanisiert ist und neben der Dämpfungs- auch eine Dichtungsfunktion erfüllt.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Schnittdarstellungen eines von der Erfindung Gebrauch machenden Ventils in zueinander senkrechten Richtungen;

Fig. 2 eine Ansicht eines bei dem in Fig. 1 dargestellten Ventil verwendeten Ventilschließglieds;

Fig. 3 eine Unteransicht des in Fig. 2 dargestellten Ventilschließglieds;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des in Fig. 2 dar gestellten Ventilschließglieds und

Fig. 5 eine in Fig. 4 mit V bezeichnete Ausschnittvergrößerung.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Brennstoftank einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine verflüchtigten Brennstoff zu einem der Brennkraftmaschine über einen Ansaugkanal oder bei einer Benzindirekteinspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine zugeführten Brennstoff, dargestellt in Fig. 1 und im folgenden Tankentlüftungsventil genannt, ist Teil eines nicht näher dargestellten Brennstoffverdunstungsrückhaltesystems einer Brennkraftmaschine. Der Aufbau und die Funktion derartiger Brennstoffverdunstungsrückhaltesysteme ist beispielsweise der "Bosch Technische Unterrichtung Motor Management Motronic", 2. Ausgabe, August 1993, Seiten 48 und 49 entnehmbar. Ein Tankentlüftungsventil und dessen Funktion geht beispielsweise aus der DE 42 44 113 A1 sowie aus der DE 196 11 886 A1, auf die vorliegend Bezug genommen wird, hervor.

Das Tankentlüftungsventil weist ein zweiteiliges Ventilgehäuse 10 mit einem topförmigen Gehäuseteil 101 und einem diesen abschließenden, kappenförmigen Gehäuseteil 102 auf. Der topförmige Gehäuseteil 101 trägt einen Zu- strömstutzen 11 zum Anschließen an einen Entlüftungsstutzen des Brennstoftanks oder an einen diesem nachgeschalteten, mit Aktivkohle gefüllten Speicher für den verflüchtigten Brennstoff. Der Gehäuseteil 102 trägt einen Abströmstutzen 12 zum Anschließen an das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine sowie ein elektrisches Kontaktlement, beispielsweise eine Buchse 80 zum Anschließen einer elektrischen Leitung für einen Elektromagneten 13. Der Zu- strömstutzen 11 und der Abströmstutzen 12 sind miteinander im wesentlichen fluchtend jeweils axial in den Gehäuseteilen 101, 102 angeordnet. Im Inneren des topförmigen Gehäuseteils 101 ist der Elektromagnet 13 angeordnet.

Der Elektromagnet 13 weist ein topförmiges Magnetgehäuse 14 mit einem den Topfboden durchdringenden, koaxialen, hohlzylindrischen Magnetkern 15 und eine zylindrische Erregerspule 16 auf, die auf einem Spulenträger 17 sitzt, der im Magnetgehäuse 14 den Magnetkern 15 umschließt. Am Boden des Magnetgehäuses 14 ist ein nach außen vorspringender Gewindestutzen 18 mit einem Innengewinde ausgebildet, das mit einem Aussengewindeabschnitt

des hohlylindrischen Magnetkerns 15 verschraubt ist. Der Magnetkern 15 kann damit durch Drehen im Magnetgehäuse 14 zu Justierzwecken axial verschoben werden. Der Magnetkern 15 fluchtet mit dem Zuströmstutzen 11, so daß der hier einströmende, verflüchtigte Brennstoff direkt den Magnetkern 15 durchströmt.

Der Rand des Magnetgehäuses 14 ist nach aussen zu einem ringförmigen Auflageflansch 20 abgewinkelt, an dem ein das Rückschluss- oder Ringspaltjoch des Elektromagneten 13 bildender Ventilsitzkörper 22 aufliegt, der das Magnetgehäuse 14 abdeckt. Der Ventilsitzkörper 22 ist über Dämpfungselemente 53, die beispielsweise aus Gummi bestehen, in dem Gehäuseteil 101 und dem Gehäuseteil 102 gedämpft gelagert und wird von Dämpfungselementen 52, 53, die ihn randseitig umschließen, und dem kappensörmingen Gehäuseteil 102 auf den Auflageflansch 20 gepresst. Hierdurch wird einerseits die Übertragung von Körperschall auf das Ventilgehäuse 10 reduziert, andererseits erfüllen die Dämpfungselemente 52, 53 gleichzeitig auch eine Dichtfunktion.

In dem den Ventilsitzkörper 22 bildenden Rückschlussjoch sind zwei Ventilöffnungen 25, von beispielsweise krissegmentförmiger Gestalt, angeordnet, die mittels eines zwischen dem das Rückschlussjoch bildenden Ventilsitzkörper 22 und dem Magnetkern 15 angeordneten Ventilschließgliedes 27 verschließbar sind. Wie insbesondere aus Fig. 2 bis Fig. 4 hervorgeht, ist zentral in dem Ventilschließglied 27 koaxial zum hohlylindrischen Magnetkern 15 eine axiale Durchgangsöffnung 28 vorgesehen, durch die vom Zuströmstutzen 11 herkommender, verflüchtigter Brennstoff bei geöffneten Ventilöffnungen 25 des Ventilsitzkörpers 22 zum Abströmstutzen 12 gelangen kann.

Das aus magnetisch leitendem Material hergestellte Ventilschließglied 27 ist von einem Rückstellmittel in Form einer Ventilschließfeder 31 in Ventilschließrichtung in Richtung des Abströmstutzens 12 beaufschlagt. Die Ventilschließfeder 31 stützt sich einerseits am Ventilschließglied 27, andererseits an einem hülsenförmigen Ende des Magnetkerns 15 ab.

Wie insbesondere aus Fig. 2 bis Fig. 5 hervorgeht, sind in dem Ventilschließglied 27 zwei weitere Öffnungen 29 angeordnet, die im wesentlichen die längliche, teilringförmige Form der in dem Ventilsitzkörper 22 ausgebildeten Ventilöffnungen 25 aufweisen, aber größer als diese ausgebildet sind. Im Bereich dieser weiteren Öffnungen 29 und auf seiner dem Ventilsitzkörper 22 zugewandten Stirnseite ist ein elastomeres Dämpfungselement, beispielsweise in Form eines Dichtgummis 60 aufvulkanisiert, das die weiteren Öffnungen 29 durchdringt und welches an der dem Elektromagneten 15 zugewandten zweiten Stirnseite des Ventilschließglieds 27 eine höckerförmig ausgebildete Dichtfläche 62 aufweist, die einer Begrenzungslinie der weiteren Öffnungen 29 wenigstens teilweise folgt. Durch die weiteren Öffnungen 29, die geringfügig größer ausgebildet sind als die Ventilöffnungen 25 in dem Ventilsitzglied 22, und die von dem Dämpfungselement 60 überdeckt sind, wird der Aufprall des als Anker wirkenden Ventilschließglieds 27 auf die Dichtfläche der Ventilöffnung 25 in dem Ventilsitzglied 27 aufgrund der so elastisch federnd ausgebildeten Auflageflächen des Dämpfungselementes 60 gedämpft. Hierdurch entsteht eine wesentliche Geräuschminimierung. Beim Öffnen des Ventils wird der Aufprall des Ventilschließglieds 27 auf den Magnetkern 15 durch die in dem Bereich der weiteren Öffnung 29 angeordneten und höckerförmig überstehenden Dichtfläche 62 ebenfalls gedämpft. Der Überstand der höckerförmigen Dichtfläche 62 über die zweite Stirnfläche des Ventilschließglieds 27 ist so ausgelegt, dass die Magnetkraft nach dem Aufprallen des Ventilschließglieds 27 auf dem

Magnetkern 15 die höckerförmige Dichtfläche 62 "überdrückt" und das Ventilschließglied 27 unter metallischer Berührung an dem Magnetkern 15 zur Anlage kommt. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass der Öffnungs- und Schließhub des Ventilschließglieds 27 und damit auch die zwischen dem Ventilschließglied 27 und den Ventilöffnungen 25 gebildeten Strömungsquerschnitte konstant bleiben. Da das Ventilschließglied 27 auf seinen beiden Stirnseiten mit dem Dämpfungselement verschen ist, wird beim Aufprallen eine metallische Berührung zwischen Magnetkern 15 und dem als Ventilsitzkörper 22 dienenden Ringspaltjoch im Taktbetrieb vermieden.

Besonders vorteilhaft ist es, dass das beispielsweise aus Gummi ausgeführte Dämpfungselement 60 bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sehr dünnwandig sein kann, was bei einer Beaufschlagung mit Kraftstoff notwendig ist, um ein zu starkes Aufquellen im Dichtbetrieb zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine, mit einem zwischen einem Ventilsitzkörper (22) und einem Magnetkern (15) eines Elektromagneten (13) angeordneten Ventilschließglied (27), das wenigstens eine Durchgangsöffnung (28) aufweist und von einem Rückstellmittel (31) in Ventilschließrichtung beaufschlagt und vom Elektromagneten (13) in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist, und mit einem am Ventilschließglied (27) angeordneten Dämpfungselement (60), das das Ventilschließglied (27) in axialer Richtung durchdringt, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer in dem Ventilsitzkörper (22) angeordneten Ventilöffnung (25), eine weitere, in dem Ventilschließglied (27) angeordnete Öffnung (29) gegenüberliegt, die von im wesentlichen gleicher Form wie die wenigstens eine Ventilöffnung (25) und größer als diese ausgebildet und von dem Dämpfungselement (60) an ihrer dem Ventilsitzkörper (22) zugewandten Stirnseite überdeckt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Ventilsitzkörper (22) zugewandte Stirnseite des Ventilschließglieds (27) von dem Dämpfungselement (60) wenigstens teilweise flächig überdeckt ist.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (60) die wenigstens eine weitere Öffnung (29) durchdringt und an der dem Elektromagneten (13) zugewandten Stirnseite des Ventilschließglieds (27) eine höckerförmig ausgebildete Dichtfläche aufweist, die der Begrenzungslinie der wenigstens einen weiteren Öffnung (29) wenigstens teilweise folgt.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (60) aus einem elastomeren Material besteht.

5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement ein Dichtgummi ist, der auf die dem Ventilsitzkörper (22) zugewandte Fläche des Ventilschließglieds (27) sowie auf die Begrenzungswand der wenigstens einen weiteren Öffnung (29) aufvulkanisiert ist.

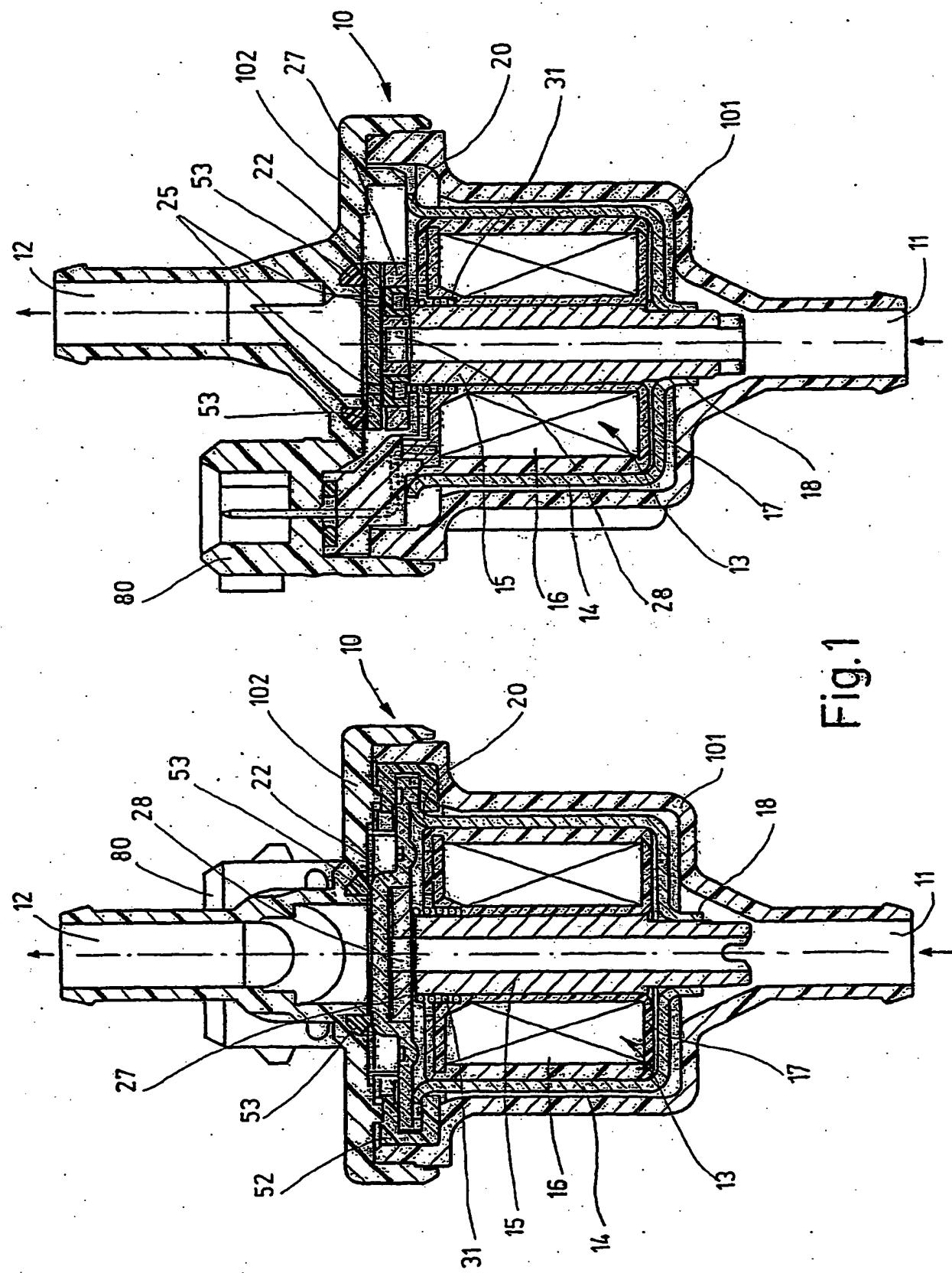


Fig. 1

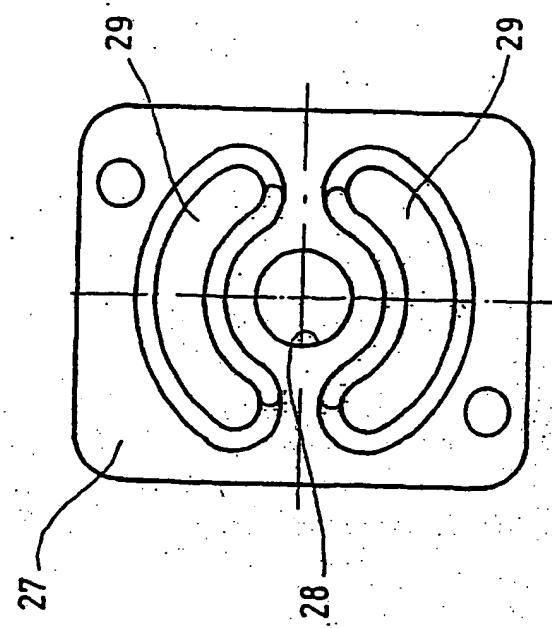


Fig. 3

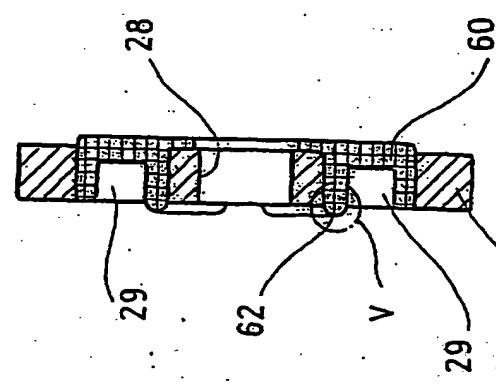


Fig. 4

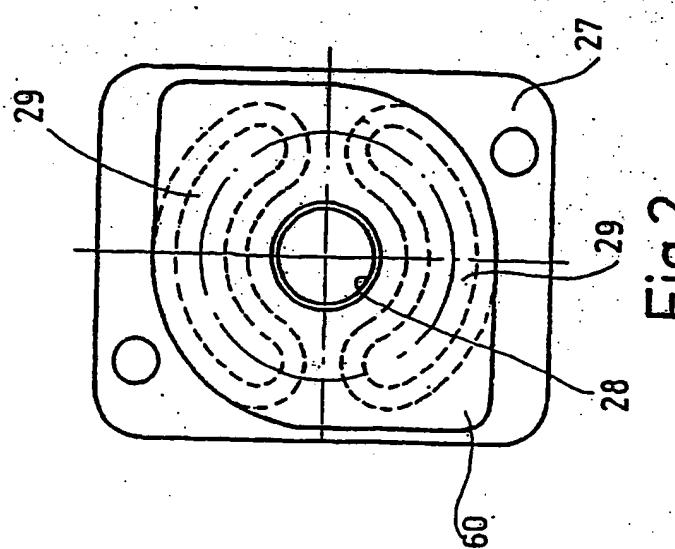


Fig. 2

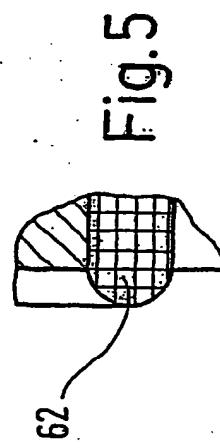


Fig. 5